

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

4.1 Tahapan Analisa

Analisa merupakan tahapan yang sangat penting dalam melakukan penelitian. Tahapan analisa yaitu proses pembahasan persoalan atau permasalahan yang dilakukan sebelum membuat penyelesaian yang akan menjadi hasil utama.

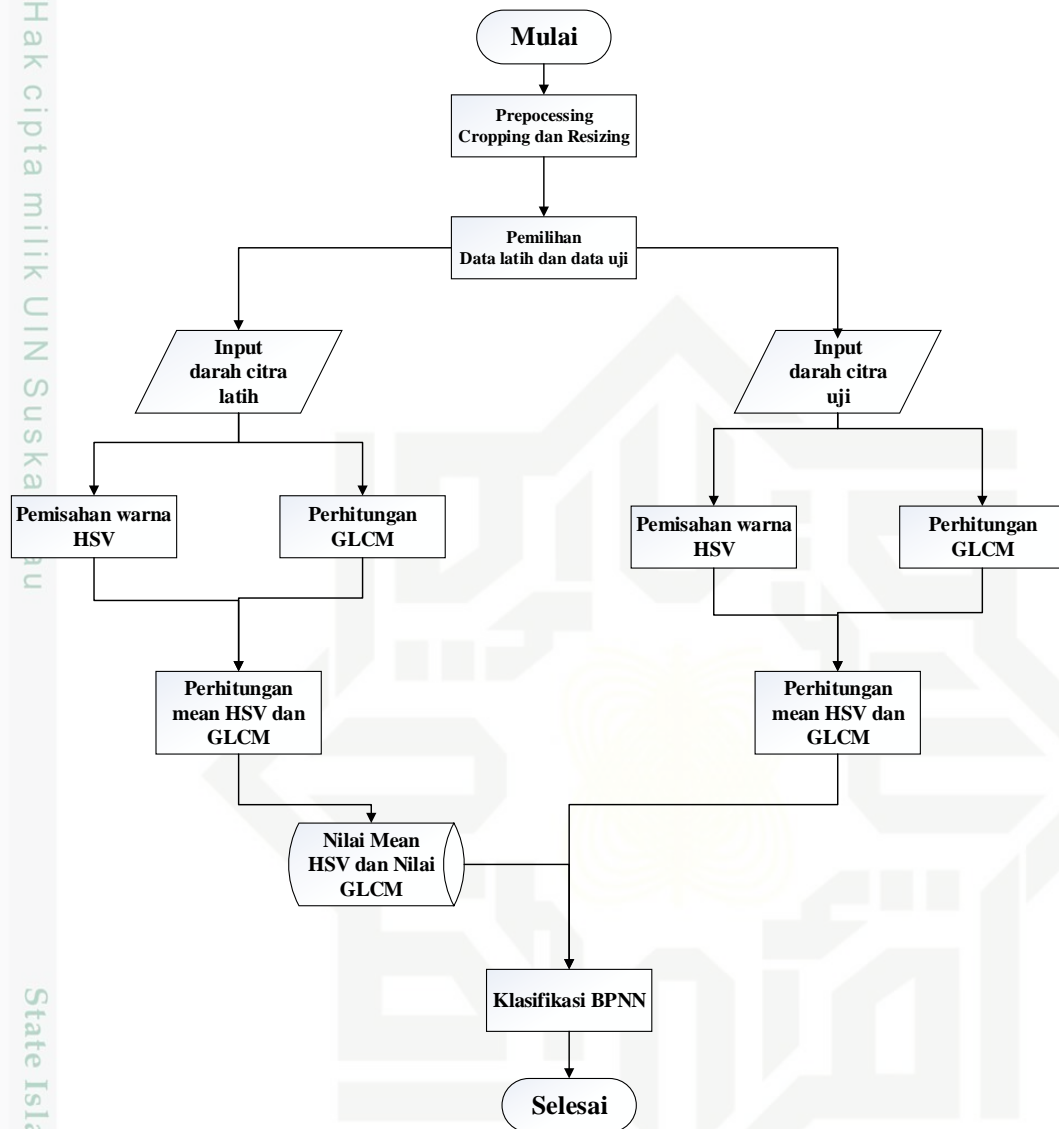
Analisa proses identifikasi citra darah demam tifoid akan menjelaskan tahap-tahap identifikasi citra darah demam tifoid. dimulai dengan proses input citra latih citra darah demam tifoid dan citra darah normal yang akan melalui proses ekstraksi ciri warna menggunakan *Hue, Saturation, dan Value* (HSV) kemudian diekstraksi ciri tekstur menggunakan *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM). Hasil dari ekstraksi tersebut dicari hasil *meannya* kemudian disimpan didalam *database* sebagai citra latih. Pada tahap selanjutnya, dilakukan penginputan data uji citra darah demam tifoid dan darah normal. Data uji juga melewati proses yang sama yakni ekstraksi ciri warna menggunakan *Hue, Saturation, dan Value* (HSV) dan ekstraksi ciri tekstur menggunakan *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM). Kemudian dilanjutkan ke proses klasifikasi menggunakan *Backpropagation Neural Network* (BPNN) dengan menggunakan hasil nilai *mean Hue, Saturation, dan Value* (HSV) dan nilai *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) citra latih dengan nilai *mean Hue, Saturation, dan Value* (HSV) dan nilai *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) data uji. Pada proses klasifikasi ini data uji dapat diidentifikasi citra darahnya. Analisa identifikasi dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.1 Flowchart Tahapan Analisa Diagnosa Demam Tifoid

4.2 Analisa Data

4.2.1 Data Awal

Data awal yang diperoleh pada penelitian ini adalah citra darah dengan kriteria sebagai berikut :

1. Citra darah yang diambil langsung dalam bentuk foto dari mikroskop digital dengan perbesaran 1000 dan tingkat kecahayaan 8.
2. Dimensi citra adalah 2048 x 1536 pixel berekstensi JPEG warna.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

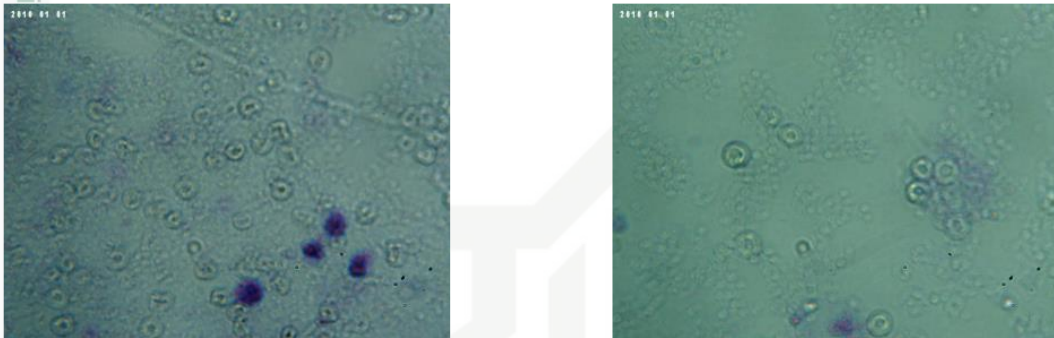
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Jumlah data citra 50 buah yang terdiri dari 25 darah positif tifoid dan 25 darah normal.

Berikut merupakan citra darah terinfeksi tifoid dan citra darah sehat adalah sebagai berikut :



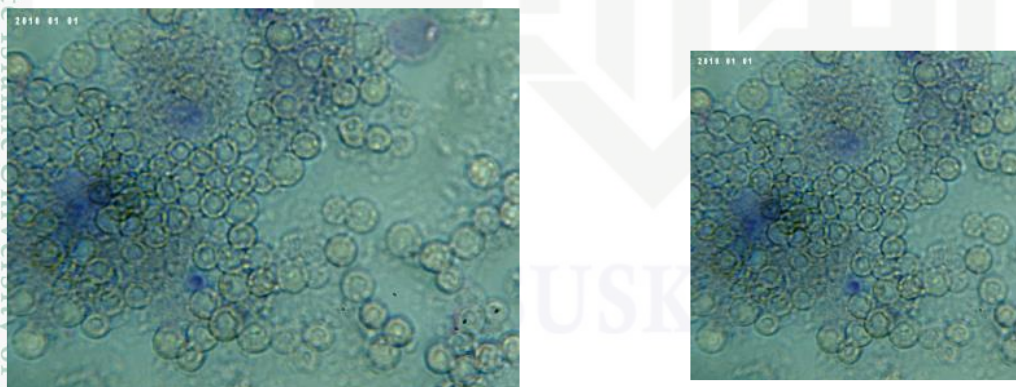
Gambar 4.2 Citra Darah Terinfeksi Tifoid dan Citra Darah Sehat

4.2.2 Preprocessing Data

Preprocessing data merupakan tahap perbaikan citra sebelum diproses, berikut tahapan *preprocessing* citra darah :

1. Cropping citra darah dari 2048 x 1536 piksel menjadi 1536 x 1536 piksel.
2. Resize citra darah dari 1536 x 1536 piksel menjadi 512 x 512 piksel.

Berikut adalah contoh gambar data citra asli dan hasil *preprocessing* citra sebagai berikut :



Gambar 4.3 Citra Darah Sebelum Dan Sesudah Preprocessing

Pada gambar 4.3 nilai yang didapat RGB dinyatakan dalam bentuk matrik R (Red) yang dapat dilihat tabel 4.1, matrik G (Green) yang dapat dilihat pada tabel 4.2 dan matrik B (Blue) yang dapat dilihat pada tabel 4.3.

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.1 Matriks R (Red)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	511	512
1	116	111	121	135	133	127	124	132	140	136	...	138	138
2	111	113	122	129	130	129	128	135	139	141	...	131	135
3	106	105	112	117	122	125	130	138	142	146	...	126	128
4	101	100	99	102	108	119	129	135	139	141	...	120	122
5	99	96	97	97	100	105	119	124	127	131	...	121	121
6	99	98	90	83	89	97	111	113	112	109	...	126	126
7	98	94	82	78	84	95	104	100	98	97	...	131	131
8	102	98	90	88	88	93	98	90	85	82	...	134	138
9	112	108	102	97	98	100	94	83	78	76	...	137	145
10	115	111	104	101	103	101	94	79	75	78	...	139	144
...
511	112	109	105	100	99	97	94	98	95	96	...	125	122
512	113	102	94	95	89	87	90	93	97	98	...	121	119

Pada Tabel 4.1 matrik nilai R berukuran 512×512 piksel. Pada piksel (1,1) nilai $R = 116$ dan pada piksel (512,512) nilai $R = 119$.

Tabel 4.2 Nilai G (Green)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	511	512
1	141	139	151	170	169	163	156	162	170	166	...	162	161
2	136	139	152	163	167	164	158	163	167	169	...	157	159
3	128	131	143	152	157	158	157	161	162	165	...	153	154
4	123	125	130	135	144	152	153	154	153	154	...	148	151
5	125	124	128	130	134	136	144	142	136	135	...	152	152
6	129	130	125	119	124	126	132	128	116	113	...	157	157
7	135	133	122	116	117	120	121	110	102	105	...	161	161
8	140	136	128	122	117	115	111	101	96	97	...	161	165
9	142	138	130	124	119	118	109	99	99	101	...	159	165
10	138	134	126	122	123	122	113	103	107	114	...	158	162
...

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

511	126	124	118	113	113	113	110	111	107	107	...	144	141
512	130	119	107	110	107	106	107	109	110	109	...	138	136

Pada tabel 4.2 matrik nilai G berukuran 512×512 piksel. Pada piksel (1,1) nilai $G = 141$ dan pada piksel (512,512) nilai $G = 136$.

Tabel 4.3 Nilai B (Blue)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	511	512
1	146	151	177	202	201	187	167	164	170	164	...	174	169
2	143	152	176	191	194	184	169	167	168	170	...	170	169
3	142	146	164	174	176	173	168	169	169	172	...	172	169
4	144	145	150	152	156	161	163	161	162	163	...	169	169
5	150	148	149	145	143	139	148	146	143	146	...	173	172
6	155	153	144	131	130	130	137	133	125	125	...	175	175
7	153	148	134	125	122	125	131	120	114	118	...	172	172
8	151	147	137	132	125	128	130	121	114	116	...	170	174
9	152	148	141	135	136	140	140	133	130	131	...	170	176
10	152	148	140	139	147	153	155	147	146	150	...	172	174
...
511	135	131	124	119	124	126	125	127	123	125	...	161	158
512	138	126	113	115	119	120	123	125	127	129	...	156	152

Pada tabel 4.3 matrik nilai B berukuran 512×512 piksel. Pada piksel (1,1) nilai $B = 146$ dan pada piksel (512,512) nilai $B = 152$.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

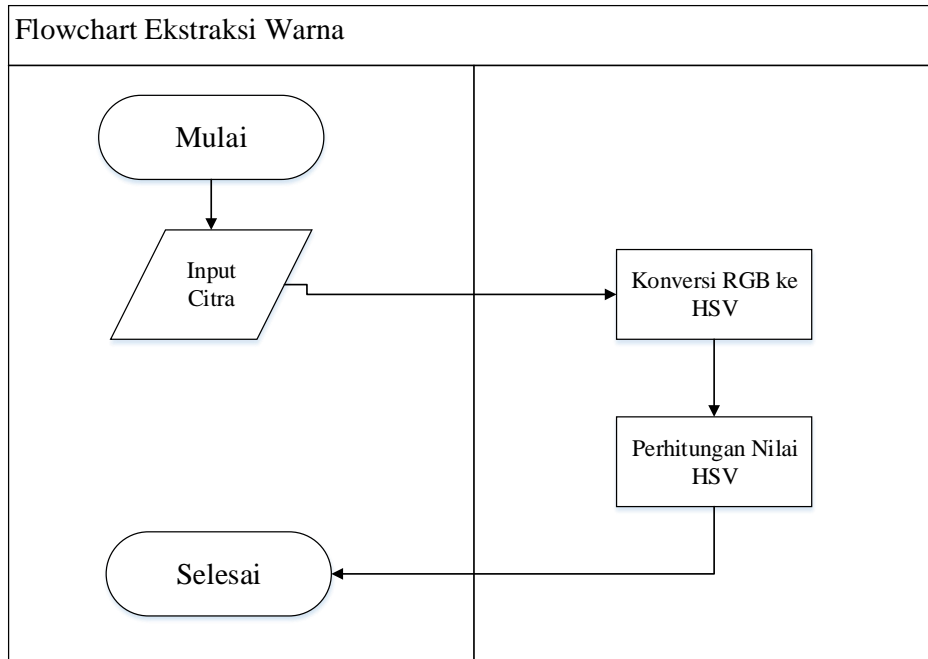
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.3 Ekstraksi Fitur (Feature Extraction)

4.3.1 Ekstraksi Warna (Konversi RGB ke HSV)



Gambar 4.4 Flowchart Ekstraksi Warna

Tahapan ekstraksi ciri warna yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode ekstraksi ciri warna *HSV*. Metode ini mengkonversi model warna *RGB* ke *HSV*. nilai yang didapat *HSV* dinyatakan dalam bentuk matrik yang dapat dilihat pada gambar 4.4.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	511	512
1	0.507246	0.503623	0.5	0.490385	0.487654	0.482143	0.469697	0.464052	0.445578	0.435374	0.426667	0.411765
2	0.48913	0.492908	0.496599	0.486928	0.477564	0.464912	0.457627	0.447368	0.435185	0.425926	0.41844	0.413194
3	0.475177	0.482993	0.48366	0.478395	0.464286	0.452381	0.445402	0.437853	0.425287	0.415152	0.425926	0.420635
4	0.480952	0.483333	0.478261	0.471154	0.460606	0.446667	0.434028	0.43	0.421769	0.414894	0.45122	0.434211
5	0.489247	0.482456	0.481061	0.469388	0.458333	0.455782	0.447917	0.451389	0.445652	0.440476	0.460526	0.431373
6	0.494792	0.482906	0.474638	0.473856	0.474359	0.477987	0.478395	0.474843	0.479592	0.477778	0.42735	0.390476
7	0.495098	0.479167	0.468085	0.464052	0.467949	0.484848	0.491071	0.493359	0.5	0.507246	0.40873	0.388889
8	0.487179	0.471545	0.462963	0.456667	0.455975	0.478788	0.496855	0.509615	0.519231	0.521605	0.392593	0.397727
9	0.503546	0.492754	0.471631	0.465278	0.463333	0.473333	0.483333	0.493056	0.503472	0.51634	0.414815	0.430233
10	0.509615	0.496599	0.475694	0.463768	0.460145	0.460145	0.456522	0.460145	0.466667	0.469697	0.46124	0.484496
...												
511	0.457516	0.459184	0.460145	0.458333	0.46124	0.472222	0.477778	0.476667	0.475309	0.478788	0.418605	0.418519
512	0.460145	0.462121	0.464286	0.4625	0.463964	0.474359	0.474074	0.473333	0.478395	0.476608	0.444444	0.448718

Gambar 4.5 Nilai HSV (Hue Saturation and Value)

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

langkah-langkah ekstraksi ciri warna *HSV* adalah sebagai berikut :

1. Normalisasi Nilai RGB

Langkah awal dalam mengkonversi model warna *RGB* ke model warna *HSV* adalah dengan menormalisasi nilai *RGB* pada setiap piksel. Normalisasi dilakukan pada matrik *R*, matrik *G* dan matrik *B*.

Diketahui pada piksel (1,1) nilai *R* = 116 *G* = 141 dan *B* = 146, maka nilai normalisasi RGB pada piksel (1,1) berdasarkan rumus 2.14, 2.15, 2.16 adalah :

$$r = \frac{116}{(116+141+141)} = \frac{116}{(403)} = 0,288$$

$$g = \frac{141}{(116+141+146)} = \frac{141}{(403)} = 0,349$$

$$b = \frac{146}{(116+141+146)} = \frac{146}{(403)} = 0,362$$

perhitungan normalisasi diatas dapat dilakukan untuk semua piksel pada matrik *RGB* dengan cara dan persamaan yang sama. Nilai *RGB* yang telah dinormalisasi menjadi *rgb* akan digunakan ke tahap selanjutnya yakni menentukan nilai dari *Hue, Saturation, dan Value (HSV)*.

2. Konversi nilai RGB ke HSV

Langkah berikutnya melakukan konversi nilai *rgb* ke nilai *HSV*. Diketahui dari piksel (1,1) yang telah dinormalisasi nilai *r* = 0.288 *g* = 0.349 dan *b* = 0.362, maka nilai normalisasi *HSV* pada piksel (1,1) berdasarkan rumus 2.17, 2.18 dan 2.19 adalah :

$$V = \max(0.288; 0.349; 0.362) = 0.362$$

$$S = \begin{cases} 0, & \text{jika } V = 0 \\ 1 - \frac{\min(0.287; 0.362; 0.349)}{0.362}, & V > 0 \end{cases}$$

$$S = 1 - \frac{0.288}{0.362} = 1 - 0.795 = 0.205$$

$$H = \begin{cases} 0, & \text{jika } S = 0 \\ \frac{60 * (g - b)}{s * v}, & \text{jika } V = r \\ 60 * \left[2 + \frac{b - r}{s * v} \right], & \text{jika } V = g \\ 60 * \left[4 + \frac{0,288 - 0,349}{0,205 * 0,362} \right], & \text{jika } V = b \end{cases}$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$H = 60 * \left[4 + \frac{0,288 - 0,349}{0,205 * 0,362} \right] = 60 * 3,176 = 190,56$$

Perhitungan pencarian nilai *HSV* diatas secara keseluruhan dilakukan dengan rumus dan cara yang sama, sehingga di peroleh nilai *HSV* keseluruhan dapat dilihat dalam bentuk matrik *H*, matrik *S* dan matrik *V* :

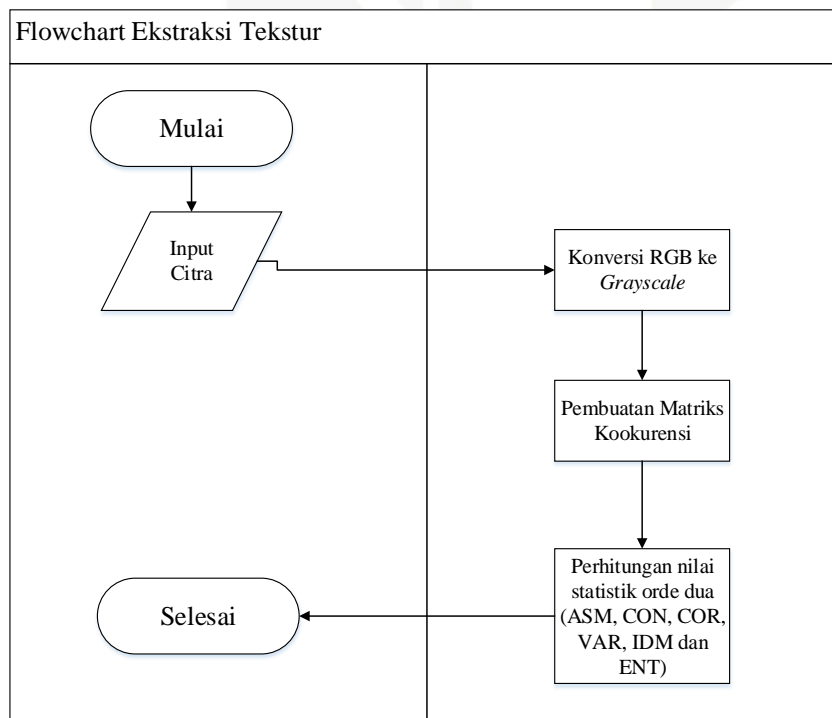
$$\pi H = \frac{1037374}{(512)(512)} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N P_{ij} = 0,395$$

$$\pi S = \frac{47189}{(512)(512)} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N P_{ij} = 0,180$$

$$\pi V = \frac{11120}{(512)(512)} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N P_{ij} = 0,424$$

4.3.2 Ekstraksi Ciri Fitur GLCM

GLCM (*Grey Level Coocurent Matrix*) menunjukkan hubungan antara 2 piksel tertangga dengan intensitas tertentu dalam jarak dan orientasi arah dengan sudut θ tertentu. Jarak dinyatakan dalam piksel, biasanya 1, 2, 3 dan seterusnya. Orientasi sudut dinyatakan dalam derajat, standarnya 0, 45, 90, dan 135. Nilai dari hubungan derajat keabuan akan ditransformasikan ke matriks *co-occurrence*. Berikut flowchart ekstraksi tekstur.



Gambar 4.6 Flowchart Ekstraksi Tekstur

Pada tahapan ekstraksi ciri tekstur dalam penelitian ini menggunakan metode statistik orde dua. Langkah-langkah ekstraksi ciri tekstur statistik orde dua :

1. Konversi Citra ke *grayscale*

Nilai *RGB* akan dikonversi kedalam *Grayscale* dengan mengubah nilai setiap piksel *RGB* kedalam nilai derajat aras keabuan. Konversi nilai ini menggunakan persamaan 2.1.

Piksel (1,1) pada Gambar 4.4 nilai *R* = 116, pada Gambar 4.5 nilai *G* = 146 dan pada Gambar 4.6 *B* = 141, perhitungan konversi *grayscale* pada piksel (1,1) dari masing – masing *RGB* berikut :

$$S(1,1) = (0.29891 * r) + (0.5870 * g) + (0.1140 * b)$$

$$S(1,1) = (0.29891 * 116) + (0.5870 * 141) + (0.1140 * 146)$$

$$S(1,1) = 34.673 + 82,767 + 16.644$$

$$S(1,1) = 134,081$$

Perhitungan diatas dapat dilakukan untuk semua piksel pada matrik *RGB* untuk memperoleh nilai *grayscale* secara keseluruhan. Perhitungan dilakukan dengan cara dan persamaan yang sama. Nilai dari matrik *grayscale* dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Nilai *Grayscale*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	511	512
1	134	132	145	163	162	155	148	153	161	157	...	156	155
2	129	133	146	156	159	156	150	155	159	161	...	151	153
3	123	125	136	144	149	150	150	155	157	160	...	147	148
4	119	120	123	127	135	143	147	149	150	151	...	142	144
5	120	118	121	122	125	127	137	137	134	135	...	145	145
6	123	123	117	110	114	118	126	124	116	113	...	150	150
7	126	123	111	106	108	113	117	108	102	104	...	153	153
8	130	126	118	113	109	110	109	100	95	95	...	154	158
9	134	130	123	117	115	115	108	98	96	97	...	154	160
10	133	129	121	118	120	119	112	101	102	107	...	154	158
...
511	123	120	115	110	110	110	107	109	105	106	...	140	137
512	126	115	104	106	103	102	104	106	108	108	...	135	133

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Membentuk matrik *co-occurrence*

Membentuk matriks *co-occurrence* berdasarkan matrik citra *RGB* yang telah dikonversi menjadi matriks *grayscale*. Matrik *co-occurrence* dibentuk dengan cara mencari hubungan spasial dari matrik *grayscale* kemudian dituliskan kedalam ruang area kerja matrik;

Pencarian hubungan spasial dilakukan pada matrik *grayscale* kemudian dituliskan pada ruang area kerja matrik. Contoh pencarian hubungan spasial dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Hubungan spasial Matriks

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	511	512
1	134	132	145	163	162	155	148	153	161	157	...	156	155
2	129	133	146	156	159	156	150	155	159	161	...	151	153
3	123	125	136	144	149	150	150	155	157	160	...	147	148
4	119	120	123	127	135	143	147	149	150	151	...	142	144
5	120	118	121	122	125	127	137	137	134	135	...	145	145
6	123	123	117	110	114	118	126	124	116	113	...	150	150
7	126	123	111	106	108	113	117	108	102	104	...	153	153
8	130	126	118	113	109	110	109	100	95	95	...	154	158
9	134	130	123	117	115	115	108	98	96	97	...	154	160
10	133	129	121	118	120	119	112	101	102	107	...	154	158
...
511	123	120	115	110	110	110	107	109	105	106	...	140	137
512	126	115	104	106	103	102	104	106	108	108	...	135	133

Tabel 4.6 Area Kerja Matriks 1

X,Y	0	1		118	119	120	121	122	123
0
1
...
118	118,118	118,119	118,120	118,121	118,122	118,123
119	119,118	119,119	119,120	119,121	119,122	119,123
120	120,118	120,119	120,120	120,121	120,122	120,123

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

121	...	...	...	121,118	121,119	121,120	121,121	121,122	121,123
122	...	...	...	122,118	122,119	122,120	122,121	122,122	122,123
123	...	...	...	123,118	123,119	123,120	123,121	123,122	123,123

Tabel 4.7 Area Kerja Matriks 2

X,Y	0	1		118	119	120	121	122	123
0
1
...
118	0	0	1	1	0	0
119	0	0	1	0	0	0
120	1	1	0	0	0	1
121	1	0	0	0	1	0
122	0	0	0	0	0	0
123	0	0	0	0	0	1

Berdasarkan tabel 4.5, 4.6, dan 4.7 nilai 118 pada piksel (118,120) dan (118,121) dalam ruang area kerja matrik terdapat 2 pasangan, nilai 119 pada piksel (119,120) dalam ruang area kerja matrik terdapat 1 pasangan, nilai 120 pada piksel (120, 118) , (120, 119) dan (120,123) terdapat 2 pasangan, nilai 121 pada piksel (121,118) dan (121,122) terdapat 2 pasangan dan nilai 123 pada piksel (123,123) terdapat 1 pasangan.

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Langkah berikutnya adalah memperoleh matrik simetris dengan melakukan transpose pada setiap matrik yang telah dilakukan pembentukan matrik *co-occurrence* 0^0 , 45^0 , 90^0 dan 135^0 menggunakan persamaan 2.2 dan 2.3.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Perhitungan statik orde dua

Pada tahap ini dilakukan pembentukan matrik *co-occurrence* 0^0 , 45^0 , 90^0 dan 135^0 yang akan digunakan dalam pencarian persamaan *Angular Second Moment*, *Contrast*, *Correlation*, *Variance*, *Inverce Difference Moment* dan *Entropy*.

a. Pembentukan matrik *co-occurrence* 0^0

Pada pemutaran 0^0 matriks asli tidak berubah, dapat dilihat pada Gambar 4.9. Matrik 0^0 dilakukan proses transpose untuk memperoleh matrik simetris kemudian dilakukan normalisasi. Tahap pembentukan matrik 0^0 dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 2 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

Matrik asli
Transpose
Matrik simetris

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 2 & 2 & 0 & 0 \\ 18 & 18 & 18 & 18 & 18 & 18 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 18 & 18 & 18 & 18 & 18 & 18 \\ 2 & 2 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 18 & 18 & 18 & 18 & 18 & 18 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 18 & 18 & 18 & 18 & 18 & 18 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 18 & 18 & 18 & 18 & 18 & 18 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 18 & 18 & 18 & 18 & 18 & 18 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0,111 & 0,111 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,111 & 0 & 0 & 0 \\ 0,111 & 0,111 & 0 & 0 & 0 & 0,055 \\ 0,111 & 0 & 0 & 0 & 0,055 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,055 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,055 & 0 & 0 & 0,055 \end{bmatrix}$$

Proses Normalisasi
Hasil Normalisasi 0^0

b. Pembentukan matrik *co-occurrence* 45^0

Langkah awal pembentukan matrik *co-occurrence* 45^0 melakukan pemutaran matrik asli dengan rotasi 45^0 kemudian dilakukan proses transpose untuk memperoleh matrik simetrisnya selanjutnya dilakukan normalisasi. Tahap pembentukan matrik 45^0 dapat dilihat sebagai berikut :

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 0 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Matrik asli
Transpose
Matrik simetris

$$\begin{bmatrix} 2 & 2 & 0 & 0 & 1 & 2 \\ \frac{2}{18} & \frac{2}{18} & \frac{0}{18} & \frac{0}{18} & \frac{1}{18} & \frac{2}{18} \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 \\ \frac{2}{18} & \frac{0}{18} & \frac{0}{18} & \frac{0}{18} & \frac{2}{18} & \frac{0}{18} \\ \frac{0}{18} & \frac{0}{18} & \frac{0}{18} & \frac{0}{18} & \frac{0}{18} & \frac{0}{18} \\ \frac{0}{18} & \frac{0}{18} & \frac{0}{18} & \frac{0}{18} & \frac{1}{18} & \frac{0}{18} \\ \frac{1}{18} & \frac{2}{18} & \frac{0}{18} & \frac{0}{18} & \frac{0}{18} & \frac{0}{18} \\ \frac{2}{18} & \frac{0}{18} & \frac{0}{18} & \frac{1}{18} & \frac{0}{18} & \frac{0}{18} \\ \frac{2}{18} & \frac{0}{18} & \frac{0}{18} & \frac{1}{18} & \frac{0}{18} & \frac{0}{18} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,111 & 0,111 & 0 & 0 & 0,055 & 0,111 \\ 0,111 & 0 & 0 & 0 & 0,111 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,055 \\ 0,055 & 0,111 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,111 & 0 & 0 & 0,055 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Proses Normalisasi
Hasil Normalisasi 45⁰

c. Pembentukan matrik *co-occurrence* 90⁰

Langkah awal pembentukan matrik *co-occurrence* 90⁰ melakukan pemutaran matrik asli dengan rotasi 90⁰ kemudian dilakukan proses transpose untuk memperoleh matrik simetrisnya selanjutnya dilakukan normalisasi. Tahap pembentukan matrik 90⁰ dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Matrik asli
Transpose
Matrik simetris

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 2 & 0 & 0 \\ 18 & 18 & 18 & 18 & 18 & 18 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 18 & 18 & 18 & 18 & 18 & 18 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 18 & 18 & 18 & 18 & 18 & 18 \\ 2 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 18 & 18 & 18 & 18 & 18 & 18 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 18 & 18 & 18 & 18 & 18 & 18 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 18 & 18 & 18 & 18 & 18 & 18 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0,055 & 0,111 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,055 & 0,055 & 0 & 0,055 \\ 0,055 & 0,055 & 0 & 0 & 0,055 & 0,055 \\ 0,111 & 0,055 & 0 & 0 & 0,055 & 0 \\ 0 & 0 & 0,055 & 0,055 & 0 & 0 \\ 0 & 0,055 & 0,055 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Proses Normalisasi
Hasil Normalisasi 90⁰

d. Pembentukan matrik *co-occurrence* 135⁰

Langkah awal pembentukan matrik *co-occurrence* 135⁰ melakukan pemutaran matrik asli dengan rotasi 135⁰ kemudian dilakukan proses transpose untuk memperoleh matrik simetrisnya selanjutnya dilakukan normalisasi. Tahap pembentukan matrik 135⁰ dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 2 & 2 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

Matrik asli
Transpose
Matrik simetris

$$\begin{bmatrix} 0 & 2 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 18 & 18 & 18 & 18 & 18 & 18 \\ 2 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 18 & 18 & 18 & 18 & 18 & 18 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 18 & 18 & 18 & 18 & 18 & 18 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 18 & 18 & 18 & 18 & 18 & 18 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 2 & 2 \\ 18 & 18 & 18 & 18 & 18 & 18 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 \\ 18 & 18 & 18 & 18 & 18 & 18 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0,111 & 0 & 0 & 0,055 & 0,055 \\ 0,111 & 0 & 0 & 0,055 & 0,055 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,055 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,055 & 0,055 & 0 & 0 & 0,111 & 0,111 \\ 0,055 & 0 & 0 & 0 & 0,055 & 0 \end{bmatrix}$$

Proses Normalisasi
Hasil Normalisasi 135⁰

Setelah keempat matrik *co-occurrence* 0⁰,45⁰,90⁰ dan 135⁰ diperoleh maka dilakukan penjumlahan terhadap empat matrik tersebut dan dibagi empat :

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$P(i,j) = \frac{(P(i,j)0^\circ + P(i,j)45^\circ + P(i,j)90^\circ + P(i,j)135^\circ)}{4}$$

0,111	0,222	0,166	0,22	0,11	0,166
0,22	0	0,166	0,11	0,166	0,055
0,166	0,166	0	0	0,055	0,11
0,222	0,11	0	0	0,11	0,055
0,11	0,166	0,055	0,11	0,111	0,111
0,166	0,055	0,11	0,055	0,055	0,055

$$P(i,j) = \frac{\quad}{4}$$

$$P(i,j) = \begin{bmatrix} 0,027 & 0,055 & 0,041 & 0,055 & 0,027 & 0,041 \\ 0,055 & 0 & 0,041 & 0,027 & 0,041 & 0,014 \\ 0,041 & 0,041 & 0 & 0 & 0,014 & 0,027 \\ 0,055 & 0,027 & 0 & 0 & 0,027 & 0,014 \\ 0,027 & 0,041 & 0,014 & 0,027 & 0,027 & 0,027 \\ 0,041 & 0,014 & 0,027 & 0,014 & 0,014 & 0,014 \end{bmatrix}$$

Setelah memperoleh matriks kookurensi tersebut, terlebih dahulu melakukan pencarian nilai μ_x , μ_y , σ_x dan σ_y menggunakan persamaan secara terurut 2.4, 2.5, 2.6 dan 2.7 agar dapat mempermudah perhitungan selanjutnya pada ciri statistik orde dua yang membutuhkan nilai tersebut.

$$X = \sum P(i) = [0,249 \ 0,179 \ 0,124 \ 0,124 \ 0,166 \ 0,124]$$

$$Y = \sum P(j) = [0,249 \ 0,179 \ 0,124 \ 0,124 \ 0,152 \ 0,138]$$

$$I = [1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6]$$

$$\mu_x = \sum P(i) * I = ((0,249 * 1) + \dots + (0,124 * 6)) = 3,051$$

$$\mu_y = \sum P(j) * I = ((0,249 * 1) + \dots + (0,138 * 6)) = 3,065$$

$$\sigma_x = \sqrt{(1 - \mu_x)^2 * X}$$

$$\sigma_x = \sqrt{((1 - 3,051)^2 * 0,249) + \dots + ((1 - 3,051)^2 * 0,124)}$$

$$\sigma_x = 2,017$$

$$\sigma_y = \sqrt{(1 - \mu_y)^2 * Y}$$

$$\sigma_y = \sqrt{((1 - 3,065)^2 * 0,249) + \dots + ((1 - 3,065)^2 * 0,138)}$$

$$\sigma_y = 2,031$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan *Angular Second Moment*, *Contrast*, *Correlation*, *Varriance*, *Inverce Difference Moment* dan *Entropy* dengan menggunakan persamaan secara terurut 28, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12 dan 2.13 :

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$ASM = \sum_i \sum_j \{p(i, j)\}^2$$

$$ASM = (0,027 + 0,055 + 0,041 + 0,055 + 0,027 + 0,041 + 0,055 + 0 + 0,041 + 0,027 + 0,041 + 0,013 + 0,041 + 0,041 + 0 + 0 + 0,013 + 0,027 + 0,055 + 0,027 + 0 + 0 + 0,027 + 0,013 + 0,027 + 0,041 + 0,013 + 0,027 + 0,027 + 0,027 + 0,041 + 0,013 + 0,027 + 0,013 + 0,013 + 0,013)^2$$

$$ASM = 0,935$$

$$CON = \sum_k k^2 [\sum_i \sum_j p(i, j)], |i - j| = k$$

$$CON = ((1 - 1)^2 * 0,027) + \dots + ((1 - 6)^2 * 0,041) + ((2 - 1)^2 * 0,055) + \dots + ((2 - 6)^2 * 0,013) + ((3 - 1)^2 * 0,041) + \dots + ((3 - 6)^2 * 0,027) + ((4 - 1)^2 * 0,055) + \dots + ((4 - 6)^2 * 0,013) + ((5 - 1)^2 * 0,027) + \dots + ((5 - 6)^2 * 0,027) + ((6 - 1)^2 * 0,041) + \dots + ((6 - 6)^2 * 0,013)$$

$$CON = 6,698$$

$$COR = \frac{\sum_i \sum_j (ij) \cdot p(i, j) - \mu_x \mu_y}{\sigma_x \sigma_y}$$

$$\begin{aligned} & ((1 - 1)^2 * 0,027) + \dots + ((1 - 6)^2 * 0,041) + \\ & ((2 - 1)^2 * 0,055) + \dots + ((2 - 6)^2 * 0,013) + \\ & ((3 - 1)^2 * 0,041) + \dots + ((3 - 6)^2 * 0,027) + \\ & ((4 - 1)^2 * 0,055) + \dots + ((4 - 6)^2 * 0,013) + \\ & ((5 - 1)^2 * 0,027) + \dots + ((5 - 6)^2 * 0,027) + \\ & ((6 - 1)^2 * 0,041) + \dots + ((6 - 6)^2 * 0,013) \end{aligned}$$

$$COR = \frac{(2,017)(2,031)}{(2,017)(2,031)}$$

$$COR = 1,634$$

$$VAR = \sum_i \sum_j (i - \mu_x) (j - \mu_y) p(i, j)$$

$$VAR = ((1 - 3,051) * (1 - 3,065) * 0,027) + \dots + ((1 - 3,051) * (6 - 3,065) * 0,041) + ((2 - 3,051) * (1 - 3,065) * 0,055) + \dots + ((2 - 3,051) * (6 - 3,065) * 0,013) + ((3 - 3,051) * (1 - 3,065) * 0,041) + \dots + ((3 - 3,051) * (6 - 3,065) * 0,027) +$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$((4 - 3,051) * (1 - 3,065) * 0,055) + \dots + ((4 - 3,051) * (6 - 3,065) * 0,013) + ((5 - 3,051) * (1 - 3,065) * 0,027) + \dots + ((5 - 3,051) * (6 - 3,065) * 0,027) + ((6 - 3,051) * (1 - 3,065) * 0,041) + \dots + ((6 - 3,051) * (6 - 3,065) * 0,013)$$

$$\text{VAR} = -0,249$$

$$\text{IDM} = \sum_i \sum_j \frac{1}{1+(i-j)^2} p(i, j)$$

$$\begin{aligned} \text{IDM} = & \left(\frac{1}{1+(1-1)^2} 0,027 \right) + \dots + \left(\frac{1}{1+(1-6)^2} 0,041 \right) + \left(\frac{1}{1+(2-1)^2} 0,055 \right) + \dots + \\ & \left(\frac{1}{1+(2-6)^2} 0,013 \right) + \left(\frac{1}{1+(3-1)^2} 0,041 \right) + \dots + \left(\frac{1}{1+(3-6)^2} 0,027 \right) + \\ & \left(\frac{1}{1+(4-1)^2} 0,055 \right) + \dots + \left(\frac{1}{1+(4-6)^2} 0,013 \right) + \\ & \left(\frac{1}{1+(5-1)^2} 0,027 \right) + \dots + \left(\frac{1}{1+(5-6)^2} 0,027 \right) + \left(\frac{1}{1+(6-1)^2} 0,041 \right) + \dots + \\ & \left(\frac{1}{1+(6-6)^2} 0,013 \right) \end{aligned}$$

$$\text{IDM} = 0,286$$

$$\text{ENT} = -\sum_{i,j} p(i, j) \log p(i, j)$$

$$\text{ENT} = (-0,045 * (\log 0,027)) + \dots + (0 * (\log 0,013))$$

$$\text{ENT} = 1,415$$

Tabel 4.7 Inputan Backpropagation

Mean H	Mean S	Mean V	ASM	CON	COR	VAR	IDM	ENT
0,395	0,181	0,424	0,935	6,698	1,634	-0,249	0,286	1,415

4.4 Algoritma Backpropagation Neural Network

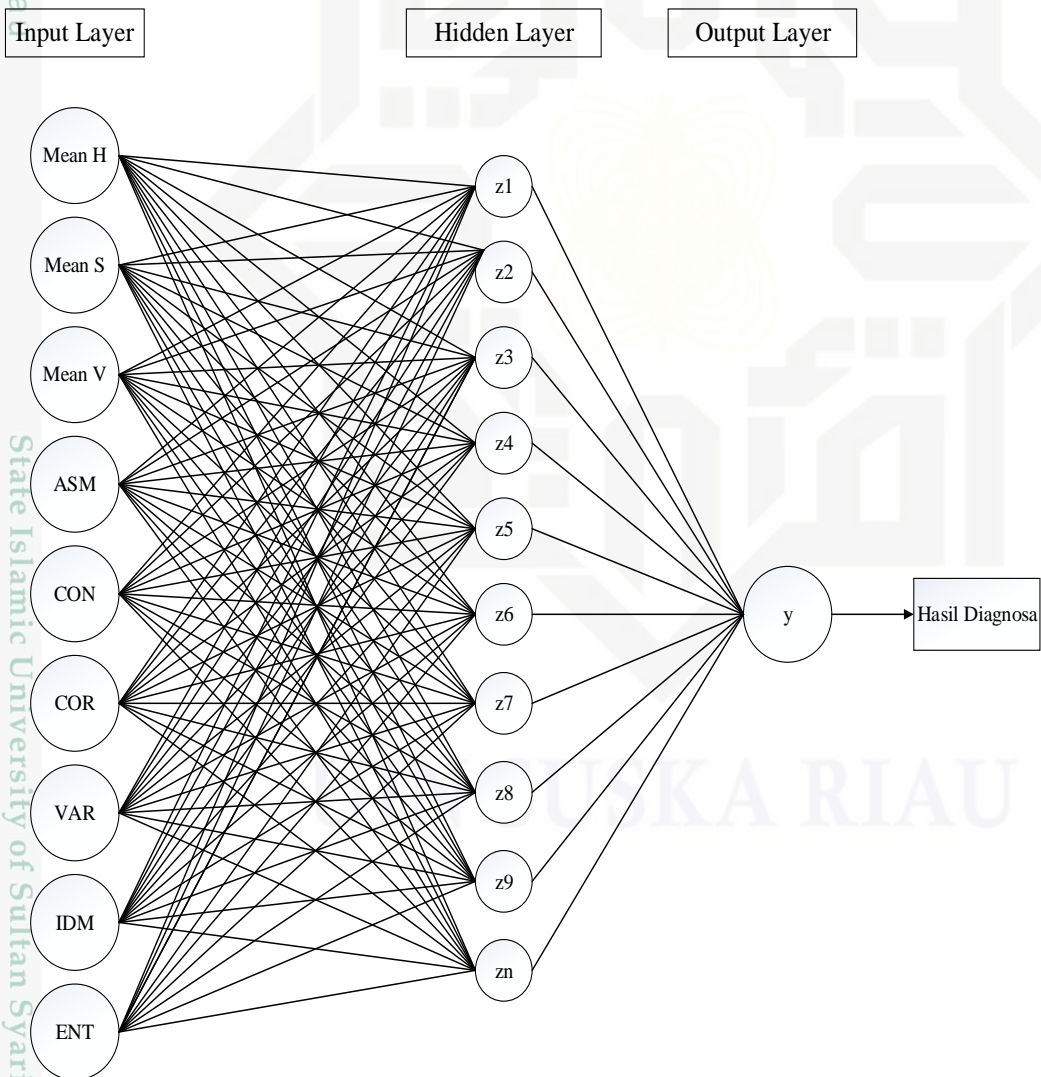
Tujuan dari BPNN ini adalah agar menghasilkan jawaban yang benar dari pola input yang diberikan dalam pengujian. Setelah proses ekstraksi data didapat, Sembilan buah nilai inilah yang akan menjadi inputan baru dalam proses train dan identifikasi pada BPNN.

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

BPNN memiliki tiga tahapan yaitu :

1. Fase maju (*feed forward*)
2. Fase mundur (backpropagation)
3. Fase modifikasi bobot

Dalam fase *feed forward* pola masukan dihitung maju mulai dari lapisan input hingga lapisan output. Dalam fase backpropagation, tiap-tiap unit output menerima target fitur yang berhubungan dengan arah input untuk dihitung nilai kesalahan. Kesalahan tersebut akan dipropagasikan mundur. Sedangkan fase modifikasi bobot bertujuan untuk menurunkan kesalahan yang terjadi. Ketiga fase tersebut diulang secara terus menerus hingga kondisi penghentian terpenuhi.



Gambar 4.7 Arsitektur Jaringan *Backpropagation*

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

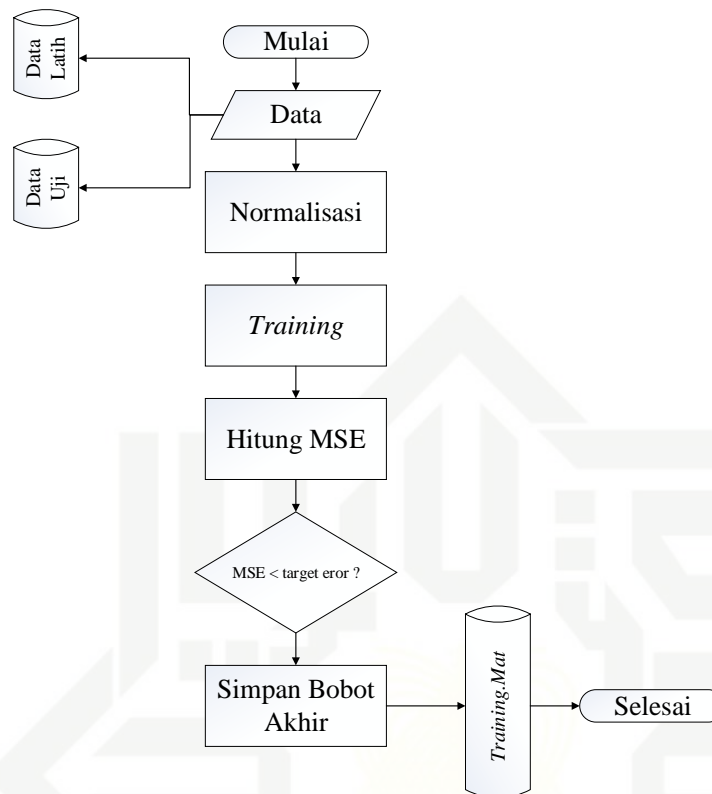
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keterangan gambar :

1. Data input yang digunakan adalah sembilan nilai ciri dari HSV dan GLCM. Nilai disalurkan melalui input layer dalam bentuk bobot yang diinisialisasi secara acak yang mempunyai sembilan neuron sesuai dengan data input yang digunakan.
2. Nilai input (Mean H, Mean S, Mean V, ASM, CON, COR, VAR, IDM, ENT,) akan dinormalisasi terlebih dahulu lalu akan ditransfer dari input layer menuju hidden layer menggunakan sigmoid biner (logsig). Neuron pada hidden layer pada gambar arsitektur diatas disimbolkan dengan Z.
3. Pada hidden layer terdapat 10 neuron yang disimbolkan dengan huruf Z. Setiap neuron pada input layer maupun output layer akan terhubung dengan hidden layer melalui bobot dan fungsi aktivasi. Bobot keluaran dari hidden layer akan di transfer melalui transfer fungsi purelin dimana fungsi aktivasi ini mempunyai sifat bahwa nilai input sama dengan nilai output.
4. Bobot keluaran dari hidden layer akan diteruskan menuju output layer yang terdiri dari 1 buah output neuron (citra darah). Neuron pada output layer disimbolkan dengan huruf Y.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.8 Flowchart proses training

4.4.1 Perhitungan Manual Backpropagation Neural Network

Pada perhitungan manual pelatihan *backpropagation* ini digunakan input layer (9 input), *hidden layer* (10 *neuron*) dan output layer. Dengan parameter 1000 epoch. Normalisasi nilai input dengan interval [0.1 , 0.9] untuk fungsi aktivasi sigmoid biner menggunakan persamaan (2.23) adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Mean H} &= \frac{(0.9-0.1)(0,395-(-0,249))}{6,698 - (-0,249)} + 0,1 \\ &= 0,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mean S} &= \frac{(0.9-0.1)(0,181-(-0,249))}{5,86 - (-0,249)} + 0,1 \\ &= 0,1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mean V} &= \frac{(0.9-0.1)(0,424-(-0,249))}{6,698 - (-0,249)} + 0,1 \\ &= 0,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ASM} &= \frac{(0.9-0.1)(0,935-(-0,249))}{6,698 - (-0,249)} + 0,1 \\ &= 0,2 \end{aligned}$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned} \text{CON} &= \frac{(0,9-0,1)(6,698-(-0,249))}{6,698 - (-0,249)} + 0,1 \\ &= 0,9 \\ \text{COR} &= \frac{(0,9-0,1)(1,634-(-0,249))}{6,698 - (-0,249)} + 0,1 \\ &= 0,3 \\ \text{VAR} &= \frac{(0,9-0,1)((-0,249)-(-0,249))}{6,698 - (-0,249)} + 0,1 \\ &= 0,1 \\ \text{IDM} &= \frac{(0,9-0,1)(0,286-(-0,249))}{6,698 - (-0,249)} + 0,1 \\ &= 0,2 \\ \text{ENT} &= \frac{(0,9-0,1)(1,415-(-0,249))}{6,698 - (-0,249)} + 0,1 \\ &= 0,3 \end{aligned}$$

Feedforward :

1. – Jumlahkan semua yang masuk dengan persamaan(2.24) :

$$Zet_{net_1} = 0,8 + 0,2(0,6) + 0,1(0,8) + 0,2(0,8) = 1,16$$

$$Zet_{net_2} = 0,6 + 0,2(0,1) + 0,1(0,8) + 0,2(0,2) = 0,74$$

$$Zet_{net_3} = 0,6 + 0,2(0,6) + 0,1(0,6) + 0,2(0,4) = 0,86$$

- Hitung keluaran pada lapisan unit j dengan aktifikasi (logsig), persamaan (2.25):

$$Z1 = f (1.74) \frac{1}{1+e^{-1,16}} = 0,761$$

$$Z2 = f (0.7) \frac{1}{1+e^{-0,74}} = 0,677$$

$$Z3 = f (0.8) \frac{1}{1+e^{-0,86}} = 0,702$$

- 2.-Jumlahkan semua yang masuk ke unitK menggunakan persamaan(2.26) :

$$\begin{aligned} Y_{net} &= 0,5 + 0,761(0,2) + 0,677(0,6) + 0,702(0,1) \\ &= 1,129 \end{aligned}$$

- Hitung keluaran dengan dengan aktifikasi (2.27) :

$$Y = \frac{1}{1+e^{-1,129}} = 0,76;$$

Backforward :

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. -Hitung faktor kesalahan pada unit k , tiap unit menerima target pola yang berhubungan dengan pola masukan.

-Hitung kesalahan dengan persamaan(2.28):

$$\begin{aligned} \delta_k &= (1 - 1,129) 1,129 (1 - 1,129) \\ &= 0,019 \end{aligned}$$

4. Hitung koreksi bobot pada unit k dengan persamaan (2.29) :

$$\Delta w_1 = (0,1) (0,019) (0,76) = 0,0014$$

$$\Delta w_2 = (0,1) (0,019) (0,67) = 0,0012$$

$$\Delta w_3 = (0,1) (0,019) (0,71) = 0,0013$$

5. -Hitung penjumlahan kesalahan pada lintasan j dengan persamaan (2.30) :

$$\delta_{int1} = (0,019) (0,5) = 0,009$$

$$\delta_{int2} = (0,019) (0,6) = 0,011$$

$$\delta_{int3} = (0,019) (0,3) = 0,005$$

-Kalikan kesalahan ini dengan fungsi aktivasi untuk mendapatkan informasi eror (2.31) :

$$\begin{aligned} \delta_1 &= 0,009 \left(\frac{1}{1+e^{-1,16}} \right) \left(1 - \frac{1}{1+e^{-1,16}} \right) \\ &= 0,0016 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta_2 &= 0,011 \left(\frac{1}{1+e^{-0,74}} \right) \left(1 - \frac{1}{1+e^{-0,74}} \right) \\ &= 0,0024 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta_3 &= 0,005 \left(\frac{1}{1+e^{-0,86}} \right) \left(1 - \frac{1}{1+e^{-0,86}} \right) \\ &= 0,0011 \end{aligned}$$

- Hitung koreksi bobot masukan dengan persamaan (2.32) :

$$\Delta V01 = (0,1) (0,0016) (0,2) = 0,000032$$

$$\Delta V02 = (0,1) (0,0024) (0,1) = 0,000048$$

$$\Delta V03 = (0,1) (0,0011) (0,2) = 0,000022$$

$$\Delta V11 = (0,1) (0,00023) (0,2) = 0,0000012$$

$$\Delta V12 = (0,1) (0,00069) (0,1) = 0,0000067$$

$$\Delta V13 = (0,1) (0,00011) (0,2) = 0,0000011$$

$$\Delta V21 = (0,1) (0,00023) (0,2) = 0,0000012$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\Delta V_{22} = (0,1) (0,00069) (0,1) = 0,0000067$$

$$\Delta V_{23} = (0,1) (0,00011) (0,2) = 0,000011$$

$$\Delta V_{31} = (0,1) (0,00023) (0,2) = 0,000012$$

$$\Delta V_{32} = (0,1) (0,00069) (0,1) = 0,000067$$

$$\Delta V_{33} = (0,1) (0,00011) (0,2) = 0,000011$$

Upgrade Bobot :

6. -Ubah bobot menuju lapisan tersembunyi (2.33) :

$$V_{01} = 0,1 + 0,0000012 = 0,1000012$$

$$V_{02} = 0,2 + 0,0000067 = 0,2000067$$

$$V_{03} = 0,2 + 0,0000011 = 0,2000011$$

$$V_{11} = 0,3 + 0,0000012 = 0,3000012$$

$$V_{12} = 0,5 + 0,0000067 = 0,5000067$$

$$V_{13} = 0,4 + 0,0000011 = 0,4000011$$

$$V_{21} = 0,5 + 0,0000012 = 0,5000012$$

$$V_{22} = 0,7 + 0,0000067 = 0,7000067$$

$$V_{23} = 0,2 + 0,0000011 = 0,2000011$$

$$V_{31} = 0,1 + 0,000012 = 0,100012$$

$$V_{32} = 0,5 + 0,000067 = 0,500067$$

$$V_{33} = 0,2 + 0,000011 = 0,200011$$

- Ubah bobot menuju output layer (2.34) :

$$W_{01} = 0,76 + 0,0018 = 0,7618$$

$$W_{11} = 0,67 + 0,00011 = 0,67011$$

$$W_{21} = 0,61 + 0,00012 = 0,61012$$

$$W_{31} = 0,62 + 0,00011 = 0,62011$$

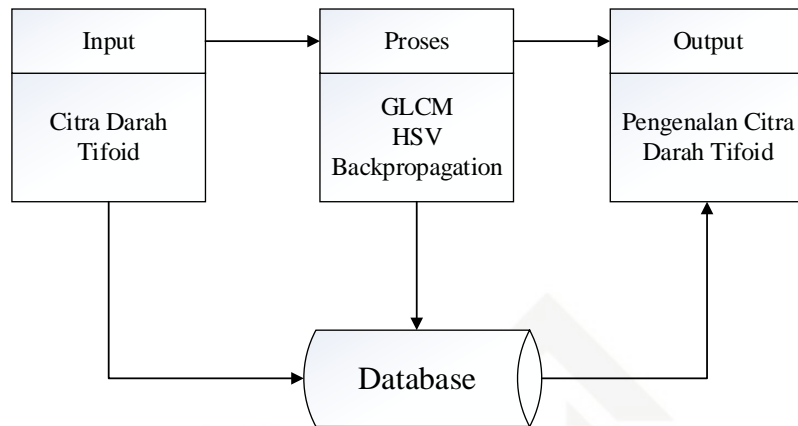
4.5 Perancangan Sistem

4.5.1 Rancangan Umum Aplikasi

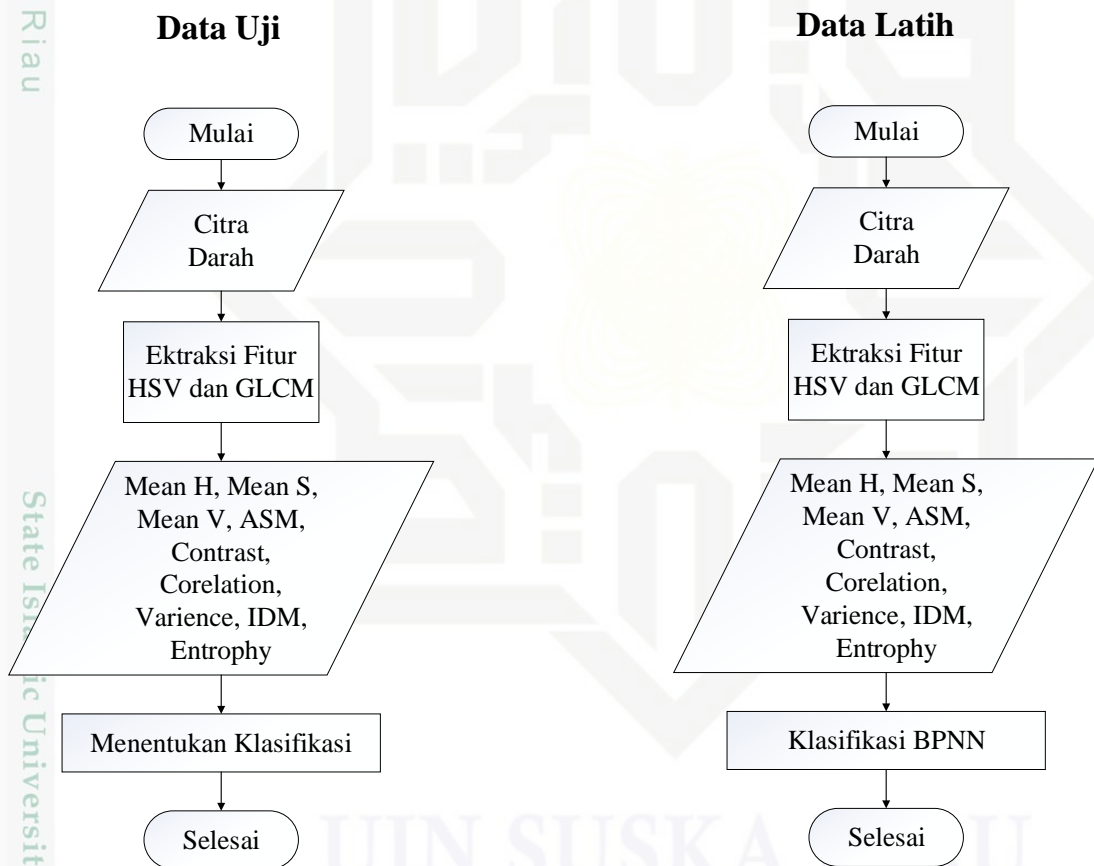
Setelah dilakukan analisa terhadap aplikasi yang akan dibangun, tahap selanjut yaitu menentukan rancangan terhadap proses yang telah dijelaskan sebelumnya. Adapun alur dari rancangan umum sebuah aplikasi pengenalan citra darah tifoid akan dijelaskan pada gambar berikut.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.9 Rancangan Umum Aplikasi



Gambar 4.10 Flowchart Data Latih dan Data Uji

Berdasarkan dari Gambar 4.13 dan Gambar 4.14 dapat dijelaskan bahwa bagaimana proses aplikasi dalam menghasilkan suatu hasil dari data yang akan diinputkan. Tahapan dalam aplikasi ini mulai dari proses inputan berupa citra darah yang akan dilakukan proses perhitungan ekstraksi ciri warna dan tekstur.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ekstraksi fitur warna yang dilakukan yaitu dengan mengkonversi permodelan RGB ke HSV, sedangkan ekstraksi tekstur dengan GLCM dan penentuan hasil atau klasifikasi menggunakan BPNN untuk memperoleh suatu keluaran berupa hasil indentifikasi dari data inputan.

Pada tahapan pengujian dilakukan terhadap citra yang akan diuji. Pada proses klasifikasi dilakukan pengekstrasian fitur warna dan tekstur terhadap citra uji. Hasil dari klasifikasi yaitu citra dapat diidentifikasi sebagai citra darah positif tifoid atau citra darah normal.

4.6 Perancangan

Perancangan merupakan tahapan pembuatan rincian aplikasi dari hasil analisa. Perancangan bertujuan untuk mewujudkan perangkat lunak yang sesuai dengan analisa kebutuhan dan bertujuan untuk memastikan semua hal yang dibutuhkan tidak terlupakan.

4.6.1 Perancangan Data

Dalam sistem ini digunakan suatu sistem file untuk menyimpan data latih, dan data uji. Bentuk sistem file ini adalah terdiri dari beberapa folder yaitu folder gambar yang menyimpan data latih dan folder uji yang menyimpan data uji.

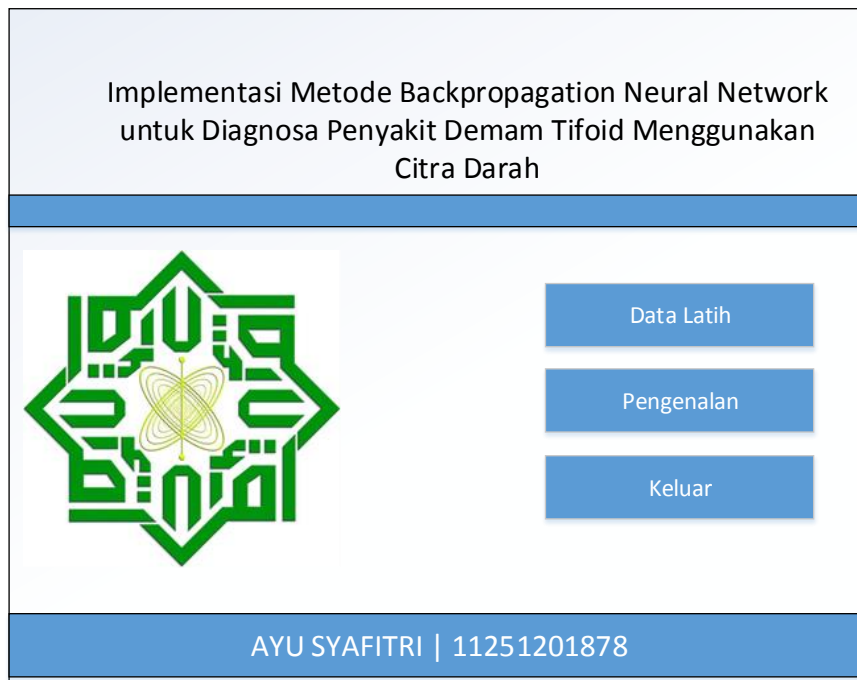
4.6.2 Perancangan Antar Muka (*Interface*)

Perancangan antar muka aplikasi merupakan sarana pengembangan aplikasi yang digunakan untuk membuat aplikasi lebih mudah digunakan oleh user. Perancangan antar muka (*Interface*) dari penelitian ini menggunakan GUI (*graphical user Interface*) yang ada di Matlab. Berikut ini adalah rancangan antarmuka yang akan dibangun dalam penelitian ini :

A. *Interface* Pada Halaman utama

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.11 Rancangan Tampilan Home Aplikasi

Tabel 4.8 Home Aplikasi

No	Nama	Jenis	Keterangan
1.	Data Latih	Button	Masuk pada tahap preprosesing, ekstraksi dan pelatihan
2.	Pengenalan	Button	Masuk pada tahap identifikasi
3.	Keluar	Button	Menghentikan semua <i>form</i> GUI yang sedang aktif

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

B. Interface Perancangan Simpan Data

DATA LATIH

Aksi

Pilih File

Pilih Kelas

HSV

H V

S

GLCM

ASM VAR

CON IDM

COR ENT

Kembali

Keluar

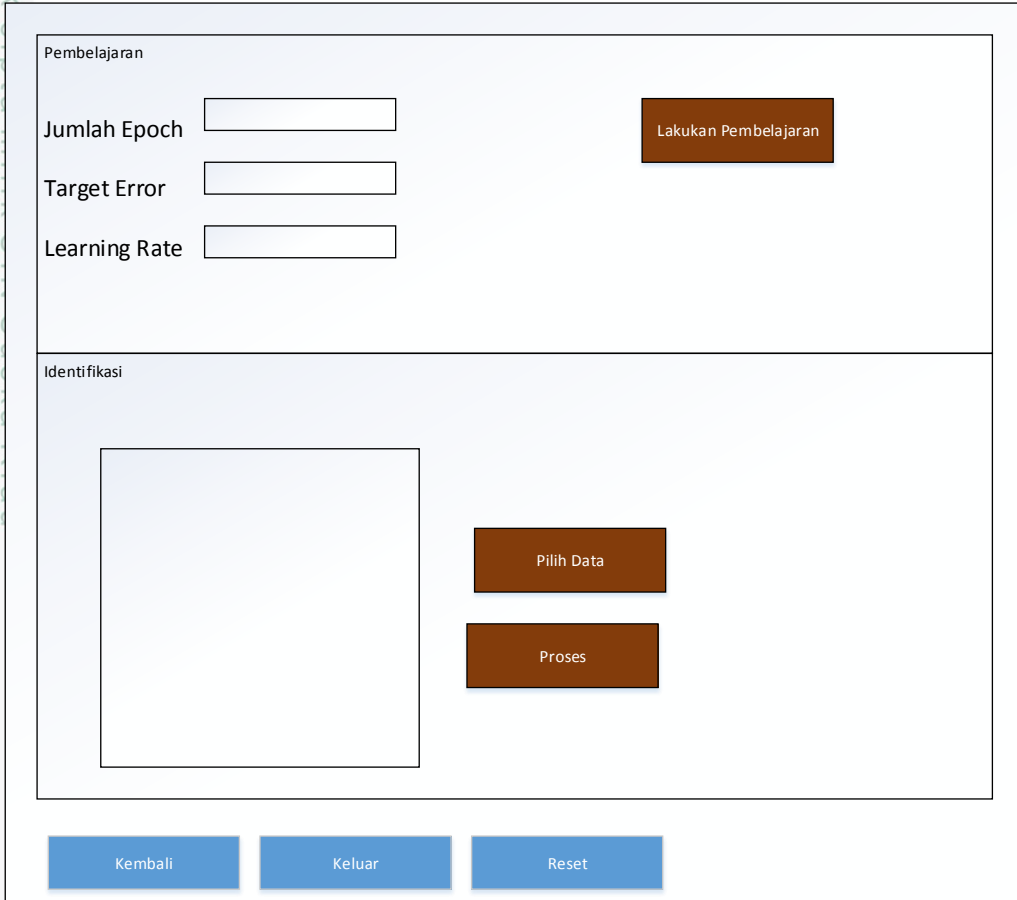
Simpan

Gambar 4.12 Rancangan Tampilan simpan data

Tabel 4.9 Simpan Data

No	Nama	Jenis	Keterangan
1.	Pilih File	Button	Untuk melakukan pemilihan gambar inputan
2.	Simpan	Button	Menyimpan semua proses yang telah dilakukan
3.	Keluar	Button	Untuk menampilkan <i>neural network</i>

C. Interface Perancangan Pembelajaran dan Identifikasi



Gambar 4.13 Rancangan Tampilan pembelajaran dan identifikasi

Tabel 4.10 Pembelajaran dan Identifikasi

No	Nama	Jenis	Keterangan
1.	Lakukan Pembelajaran	Button	Untuk melakukan Pembelajaran terhadap parameter
2.	Pilih Data	Button	Untuk melakukan pemilihan gambar inputan
3.	Proses	Button	Hasil Klasifikasi dari metode backpropagation neural network
4.	Reset	Button	Membersihkan kolom
5.	Keluar	Button	Menghentikan <i>form</i> GUI yang sedang aktif

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.